



Universidad de Valladolid

EL INGLÉS COMO LENGUA VEHICULAR PARA LOS EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS EN EL AULA DE PRIMARIA

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Educación Primaria

Autor: Santiago Vicente Cubero

Tutora académica: María Sanz Casares

Junio 2019

A lo largo de todo este Trabajo de Fin de Grado se utilizará el género gramatical masculino para referirse a colectivos mixtos, como aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva. Solamente cuando la oposición de sexos sea un factor relevante en el contexto se explicitarán ambos géneros.

Para mis padres, que en todo momento me han apoyado y respaldado cada una de mis decisiones. Animándome cuando más era necesario y siempre dejándome seguir a mi corazón.

A mi hermana, por hacerme ver insistentemente cuál no pudo ser mi vocación y cual ha resultado serlo.

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado busca ser un ejemplo de cómo tratar y diseñar experimentos referentes a la disciplina de Ciencias Naturales en un centro con algún tipo de programa bilingüe en el que esta asignatura sea una disciplina no lingüística que se combine con la lengua inglesa. Con este trabajo se busca dar pie a que surjan más programaciones en inglés dentro de un contexto científico y enfocado hacia el aprendizaje práctico. Se han diseñado varios ejemplos de experiencias científicas basadas en el currículo de Educación Primaria en el ámbito de las Ciencias Naturales que son fáciles de plantear en el aula de primaria y que además tienen una fácil adaptación a la lengua inglesa. Para la ejecución de estos experimentos científicos no son necesarios materiales excesivamente caros ni medidas de seguridad extraordinarias.

Para la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado nos hemos basado en la metodología AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) o CLIL (en inglés, Content and Language Integrated Learning). Nos referimos a esta metodología a lo largo del Trabajo de Fin de Grado de ambas formas, indistintamente.

PALABRAS CLAVE



ABSTRACT

This End of Degree Project seeks to be an example of how to treat and design experiments referring to the discipline of Natural Sciences in a center with some type of bilingual program in which this subject is a non-linguistic discipline combined with the English language. The aim of this work is to give rise to more programmes in English within a scientific context and with an approach to practical learning. Several examples of scientific experiences based on the Primary Education curriculum have been designed in the field of Natural Sciences which are easy to perform in the primary classroom and which also have an easy adaptation to the English language. These scientific experiments do not require excessively expensive materials or extraordinary safety measures.

For the elaboration of this End of Degree Project we have based on CLIL (Content and Language Integrated Learning) or AICLE (in Spanish, Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) methodology. We refer to this methodology throughout this project in both ways, indistinctly.

KEY WORDS



ÍNDICE

1. Introducción	(Página: 7)
2. Objetivos	(Página: 8)
3. Justificación	(Página: 9)
3.1 Competencias generales	10
3.2 Competencias en enseñanza y aprendizaje de Ciencias Experimentales	12
3.3 Competencias en el Trabajo de Fin de Grado	13
4. Fundamentación teórica	(Página: 14)
4.1 Normativa oficial	15
5. Metodología	(Página: 23)
6. Propuesta de intervención	(Página: 31)
6.1 Measuring Mass and Volume	31
6.2 Measuring Density	35
6.3 Experimenting with Floatability	39
6.4 Experimenting with Specific Properties	43
7. Evaluación	(Página: 47)
8. Conclusiones	(Página: 48)
9. Bibliografía	(Página: 50)
9.1 Bibliografía Física	50
9.2 Recursos Web	50
10. Anexos	(Página: 51)
10.1 Hoja de trabajo en inglés	51
10.2 Hoja de trabajo en español	53

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, vivimos en un mundo globalizado en el que la lengua inglesa resulta el mejor vehículo para la comunicación en muchos contextos de la vida diaria, desde una conversación con un amigo de otra nacionalidad hasta realizar una compra online. En España, a medida que pasa el tiempo más y más personas van adquiriendo un mayor manejo de esta lengua aun siendo, según la última edición del informe EF English Proficiency Index, un manejo “moderado” de esta lengua, ocupando el puesto 32 entre los 88 países y regiones evaluados por este estudio.

En la educación primaria se han ido introduciendo programas bilingües que han ayudado a la mejora de esas capacidades comunicativas en la lengua extranjera, teniendo una gran repercusión en el nivel comunicativo de los alumnos en la segunda lengua, como hemos podido comprobar personalmente en realidades educativas muy distintas.

La ciencia es uno de los temas en los que las naciones se ven obligadas a entenderse entre ellas. Existe un sistema internacional de medidas, una metodología científica internacional y, por supuesto, un idioma mundial para la ciencia, el inglés. A su vez, la ciencia resulta algo altamente llamativo para los niños. En la gran mayoría de casos, no importan sus gustos personales por la materia de “Science”: se sorprenden cuando ven cómo una prueba o experimento científico tiene un resultado sorpresivo para ellos delante de sus ojos, sin llegar a alcanzar a comprender cómo ha podido pasar eso, al menos en ese momento.

La ciencia despierta en los niños una enorme curiosidad y unas grandes ansias de saber; quieren entender por qué pasan esas cosas fantásticas y quieren aprender a hacerlas ellos mismos. Por lo que ante tal situación nos encontramos con una motivación altísima con la que empezar a trabajar.

Si el profesor es una persona tradicionalmente conocida como “de ciencias” y se mueve en el contexto del inglés, esta programación le será útil y esperamos que motivadora.

A lo largo de este Trabajo de Fin de Grado nos referiremos en varias ocasiones a una experiencia práctica que tuvimos la oportunidad de llevar a cabo en el CEIP Francisco

Pino de Parquesol (Valladolid). Este centro cuenta con una sección bilingüe en la que se imparten las disciplinas no lingüísticas de Science y Arts en lengua inglesa. La tutora utilizaba una metodología basada en CLIL, pero con bastantes diferencias en algunos casos al tratarse de un centro de inclusión de alumnado con dificultades a nivel motórico, por lo cual las adaptaciones curriculares significativas de las que hablaremos más adelante no se adaptan a los principios más importantes de la metodología CLIL, aunque cumplen su función didáctica perfectamente en la lengua materna, que es lo importante en estos casos.

2. OBJETIVOS

- Incorporar el “Método Científico” como rutina de pensamiento para la resolución de problemas en las aulas de primaria.
- Utilizar la lengua inglesa como herramienta de comunicación adquiriendo competencias comunicativas y vocabulario técnico referente a la ciencia a la vez que se aprenden los contenidos curriculares.
- Motivar al alumnado durante el proceso de aprendizaje, manteniendo a lo largo de las sesiones un alto interés por aprender y comprender los distintos experimentos científicos.
- Incorporar la práctica como vía principal para el aprendizaje, siendo una vía que llama su atención y les implica en su propio aprendizaje.
- Relacionar los conocimientos con su entorno cercano, alcanzando un aprendizaje significativo, dándoles una perspectiva familiar y próxima para evitar perderles entre conceptos abstractos en un contexto que desconozcan.

3. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la importancia de los avances científicos de hoy en día, es importante que el nivel docente al respecto sea mayor, ya que en muchos casos los alumnos no ven saciadas sus ansias de saber con respecto a temas del ámbito científico. Llevando a cabo proyectos que utilicen nuevas metodologías en el aula con respecto a este ámbito, podemos combinar estos dos temas, la ciencia y las nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje, de especial importancia. Tenemos que intentar utilizar cada vez menos ese diseño basado en clases magistrales y hacer al alumno partícipe y responsable de su propio aprendizaje: dándoles voz, instrumentos y haciéndoles desarrollar un pensamiento crítico para razonar sus argumentos y conclusiones y así contribuir a formar personas adultas democráticas y de razonamiento científico en un futuro próximo.

La educación bilingüe en muchos centros de la comunidad de Castilla y León se centra en las asignaturas de Arts y Science, siendo en esta segunda en la que vamos a poner un mayor enfoque llevando a cabo una metodología claramente inspirada en la metodología CLIL. Según datos publicados a lo largo de los cursos por el INE, se puede observar claramente un aumento en el número de alumnos que estudian en centros con disciplinas bilingües, independientemente del idioma extranjero que maneje esa programación, ya que de momento solo vamos a analizar los datos con respecto a todos los idiomas con programaciones bilingües (inglés, francés, alemán y portugués). Del curso 2009/10 al curso 2016/17 ha aumentado de manera notable el número de alumnos que cursan enseñanzas con una lengua extranjera como vehículo para el aprendizaje de 263.000 a 1.121.000 alumnos.

Estos datos nos indican una clara tendencia hacia una educación bilingüe ya que curso a curso más centros se suman a este tipo de programaciones, habiendo pasado de 2.425 centros a 5.221 en el mismo período, o sea, de 2009 a 2017. Este aumento responde a la necesidad imperiosa de formar cada vez más al alumnado en un ámbito internacional y globalizado.

Ya que en este Trabajo de Fin de Grado solo buscamos enfocarnos en la realidad existente en Educación Primaria y en la lengua inglesa, vamos a pasar a analizar los datos de alumnado y centros que cursan programas de educación bilingüe en inglés. En 2009

había 184.000 alumnos cursando programas de aprendizaje integrado de contenidos y lengua extranjera en inglés mientras que en 2017 eran 737.000. En cuanto a centros que impartían programas de aprendizaje integrado de contenidos y lengua extranjera en inglés en 2009 eran 2.203 colegios de educación primaria y en 2017 fueron 3.712.

En su mayoría, estos programas implementan la educación bilingüe en las disciplinas no lingüísticas de Arts, Physical Education, Social Science y Natural Science. De ellas, Arts y Natural Science son la combinación de asignaturas más elegida y representan una importante relevancia para el inglés dentro del ámbito científico en las aulas de primaria.

A lo largo de la Educación Primaria el alumnado empieza a producir cada vez más en la lengua extranjera, y aunque este Trabajo de Fin de Grado solo se centre en el último ciclo, hay que resaltar la importancia de apoyar y motivar esa producción a medida que se avanza curso a curso ya que de ello depende la evolución a nivel comunicativo en la lengua inglesa. Esta producción guiada mediante una metodología CLIL lleva al alumnado a adquirir cada vez más habilidades comunicativas, aunque no siempre sean gramaticalmente correctas, simplemente cumplen la importante función comunicativa. Pero a su vez, mientras obtienen esas capacidades, también interiorizan los contenidos de la disciplina correspondiente por inferencia y mediante su uso en la comunicación entre el alumnado en una clase habitual.

Finalmente, como alumnos del Grado de Educación Primaria se espera que adquiramos ciertas competencias recogidas a continuación para poder obtener la titulación después de la finalización de este. Las competencias por adquirir, obtenidas de la orden ECI/3857/2007 del 27 de diciembre son las siguientes:

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

Son las habilidades o destrezas, actitudes y conocimientos transversales que se requieren en el área profesional de la Educación Primaria, que son transferibles a una gran variedad de ámbitos de aplicación y que fortalecen y dan calidad al aprendizaje del alumnado. Algunas de ellas son:

- Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria y la relación interdisciplinar entre ellas utilizando una disciplina lingüística como la Primera Lengua Extranjera en otra no lingüística como Science, además de los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos unificándolos y replanteándolos para adaptarlos al contexto bilingüe.
- Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje al programar una unidad didáctica buscando el mejor desempeño y utilizando metodologías innovadoras.
- Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües al programar las sesiones en un centro que cuenta con una sección bilingüe. Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículo escolar al seguir y apoyarnos en el libro de texto y en sus actividades.
- Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente al reelaborar la primera programación que se llevó a cabo para ponerla en práctica de mejor manera en un futuro. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes mostrando cómo el docente también puede aprender del feedback que recibe y demostrando la utilidad del trabajo autónomo y cooperativo mediante el planteamiento distintas actividades y su posterior puesta en escena.
- Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación utilizando todos los recursos tecnológicos al alcance tales como ordenadores y pizarra digital. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural seleccionando entre la vasta variedad de recursos existentes, quedando solo los que se consideran mejores y más adecuados.

El conocimiento y la profundización en el contenido de las asignaturas de English y Science es básico para su combinación en un contexto bilingüe para poder ofrecer una formación e información de calidad a los alumnos. Es necesario también conocer los requisitos legales y adaptarse a ellos lo máximo posible al plantear las programaciones,

cambiando estas siempre que sea necesario con el objetivo de mejorarlas para su replicación en un futuro. El uso de las nuevas tecnologías y los recursos que ofrecen, además de ser un elemento motivador para los alumnos, resulta de gran ayuda para el docente al poder plantear actividades extra en una clase con facilidad.

3.2 COMPETENCIAS EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

Por lo general, pretender enseñar contenidos sobre un tema sin conocerlos previamente resulta un fracaso incluso antes de comenzar, ya que si no se tienen adquiridos esos contenidos es prácticamente imposible querer transferirlos a un grupo que busca aprender de nosotros. Algunas de las competencias que un profesor de Science tiene que poseer son:

- Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las ciencias experimentales, centrándose en las tratadas en la asignatura de Science y dándolas a conocer a través de un contexto familiar, sencillo y sin abstracciones complejas para el alumnado.
- Conocer el currículo escolar de las ciencias experimentales para saber qué es lo que se está impartiendo. Siendo capaces de plantear y resolver problemas asociados con las ciencias en la vida cotidiana y acercarnos al contexto cercano de cada uno. Pudiendo abordar así casi todo tipo de inquietudes que puedan surgir en los alumnos.
- Valorar tanto las ciencias como un hecho cultural cercano a nosotros, así como unos conocimientos que todos, en mayor o menor medida, tenemos que poseer a modo de cultura general. Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes para procurar un futuro sostenible, haciendo ver la necesidad de un desarrollo científico en la sociedad actual y haciéndoles críticos y responsables del futuro del planeta.
- Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados como experimentos simples y adaptados a los contenidos curriculares

y al nivel del grupo, además de promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.

3.3 COMPETENCIAS EN EL TRABAJO DE FIN DE GRADO

Los alumnos que elaboren un Trabajo de Fin de Grado deben conocer, participar y reflexionar sobre la vida práctica del aula, aprendiendo a colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa, relacionando teoría y práctica, elaborando posteriormente el Prácticum II, un Trabajo de Fin de Grado que trate el mismo ámbito conceptual y que reformule y reflexione sobre la actividad práctica previa. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

- Adquirir conocimiento práctico del aula y de la gestión de esta, tomando el mando de esta y sabiendo reaccionar ante múltiples situaciones disruptivas.
- Ser capaces de aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula, utilizando un lenguaje correcto, de calidad y adaptado a las necesidades sin olvidar el “input+1” que busca siempre la existencia de una dificultad añadida que resulte un reto a los alumnos. Así como dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia instaurando un filtro afectivo bajo que anime al alumnado a participar sin miedo a equivocarse propiciando y enriqueciendo el aprendizaje.
- Controlar y hacer el seguimiento del proceso educativo y, en particular, de enseñanza y aprendizaje mediante el dominio de técnicas y estrategias necesarias, llevando a cabo una evaluación de calidad adaptada a las necesidades del aula y, en caso de ser posible, lo más adaptada a cada individuo.
- Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y del centro realizando experiencias sencillas con materiales familiares.
- Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente colaborando con otros profesores en sus propias programaciones y

recibiendo a otros docentes en las propias, adquiriendo más puntos de vista distintos que ayudarán con la reflexión y replanteamiento.

- Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que un centro pueda ofrecer formando parte de programas de formación disponibles y participando en los que sea posibles desde el papel de estudiante en prácticas.
- Ser capaces de regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de estudiantes de 6-12 años planteando normas de comportamiento al respecto de las intervenciones individuales, sin llegar a coartar la producción espontánea de los alumnos.
- Ser capaces de colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social pudiendo hacer partícipes, sobre todo, a las familias del aprendizaje de los más pequeños, animándolos a participar en clase o a trabajar fuera del aula con recursos a mayores.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este apartado del Trabajo de Fin de Grado es de vital importancia ya que una buena base para una buena práctica docente es la capacidad del profesor para conocer y adaptarse a la normativa y documentación legal imperante, justificando su labor educativa y reflejando las necesidades de sus alumnos para así poder atenderlas de mejor manera.

Aquí se pretende desarrollar la base teórica de este Trabajo de Fin de Grado de acuerdo con los documentos oficiales que articulan y regulan la implantación de las ciencias de la naturaleza y de la Primera Lengua Extranjera: Inglés. A continuación, en el apartado de normativa oficial se detallan los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables relacionados con las actividades planteadas para la programación diseñada. Por tanto, hay que tener en cuenta que toda esta fundamentación teórica está vinculada con los experimentos desarrollados y solo responde a los objetivos que se pretenden conseguir con estos.

Partimos con una cita de Maljers, Marsh, Wolff, Genesee, Frigols - Martín, Mehisto, (2010), quienes afirman que “CLIL is a dual-focused educational approach in which an additional language is used for the learning and teaching of content and language with the objective of promoting both content and language mastery to predefined levels”. Aquí se nos explica en qué consiste CLIL y cuál es su objetivo. Se busca introducir la lengua extranjera en el aprendizaje de unos contenidos ajenos a la misma, haciendo que el alumnado aprenda tales contenidos y, además, adquiera capacidades y habilidades comunicativas en la lengua extranjera, vitales en el contexto globalizado de hoy en día.

4.1 NORMATIVA OFICIAL

Para lograr plantear el marco normativo de este trabajo hemos de acudir a la normativa legal que impera actualmente en el ámbito educativo, recogidos en los siguientes documentos:

- DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.
- Ley Orgánica 2/2006 de Educación, de 3 de mayo
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. En la que se plantea el Título I, Capítulo II a la regulación de la Educación Primaria.

En el decreto 26/2016 del 21 de julio se abordan los puntos que incumben a este trabajo de fin de grado, tomando como referencia las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza y Lengua Extranjera: Inglés. Dicho texto está fundamentado en el último ciclo de la educación primaria y está planteado comenzando con una introducción, siguiendo con los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables organizados por cursos, aunque el planteamiento de este trabajo de fin de grado se enfoque para el quinto curso de Educación Primaria.

Tomando como referencia la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, el marco teórico a seguir se encuentra planteado en el cuarto bloque, Materia y Energía. En referencia a la asignatura de la Primera Lengua Extranjera: Inglés, esta se basa en el primer bloque de esta: comprensión de textos orales.

Con respecto a la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, esto es lo que nos dice el DECRETO 26/2016, de 21 de julio, sobre el bloque 4:

*“**Bloque 4. Materia y energía.** Conceptos y procedimientos para su identificación y características particulares. Conocimiento y experimentación con las leyes que rigen el comportamiento de la materia y descubrimiento de las fuentes de energía y el desarrollo sostenible de la Tierra.”*

También se plantean contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables con referencia a este bloque temático, los cuales son:

Contenidos

En la programación planteada para este Trabajo de Fin de Grado se han tomado, del currículo de Educación Primaria, los siguientes contenidos que van a formar parte de las diferentes sesiones:

- La materia: propiedades, estados y cambios. Estudio y clasificación de algunos materiales por sus propiedades: dureza, solubilidad, estado de agregación, textura, color, forma, plasticidad y conductividad.
- Diferentes procedimientos para la medida de la masa, el volumen y la densidad de un cuerpo.
- Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.
- Predicción de alteraciones en el movimiento y en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas y los cambios de estado.
- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento.

Criterios de evaluación

Para poder llevar a cabo la evaluación de la programación didáctica se han seleccionado una serie de criterios que ayudarán a evaluar el grado de implicación del alumnado a lo largo de las diferentes sesiones. Gracias a estos criterios podremos asignar un valor individual según las cualidades que presentan los alumnos con respecto a sí mismos:

- Conocer las propiedades de la materia y estudiar y clasificar materiales según las mismas.
- Conocer los procedimientos para la medida de la masa, el volumen y la densidad de un cuerpo.

Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Estándares de aprendizaje evaluables

En estrecha relación con los criterios de evaluación, estos estándares plantean un nivel de concreción mayor de los mismos. Nos permiten definir mejor cuáles son los resultados del aprendizaje y concretan lo que el alumnado debe de saber, comprender y poder ejecutar dentro del área que se trata. En la sección de Ciencias Naturales se han seleccionado los siguientes:

- Observa, identifica, describe y clasifica algunos materiales por sus propiedades (dureza, solubilidad, estado de agregación, conductividad térmica).
- Utiliza diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.
- Identifica y explica fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad.
- Identifica y explica las principales características de la flotabilidad en un medio líquido.

- Investiga a través de la realización de experiencias sencillas sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia: planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, extrayendo conclusiones, comunicando resultados, siendo competente en cada una de las fases, así como en el conocimiento de las leyes básicas que rigen los fenómenos estudiados.
- Respeta las normas de uso, seguridad y de conservación de los instrumentos y de los materiales de trabajo en el aula y en el centro.

Con respecto a la asignatura de Primera Lengua Extranjera: Inglés, estos son los puntos seleccionados del DECRETO 26/2016, de 21 de julio, en los que se incluyen la producción y comprensión tanto de textos escritos como de textos orales:

Contenidos

Al igual que con la sección de contenidos referente a Ciencias Naturales, para la programación planteada para este Trabajo de Fin de Grado se han tomado, del currículo de Educación Primaria, los siguientes contenidos de la sección de Primera Lengua Extranjera: Inglés, que van a formar parte de las diferentes sesiones:

- Utilización de estrategias básicas para apoyar la comprensión (escucha activa, lenguaje no verbal, ilustraciones, soportes digitales...)
- Movilización y uso de información previa sobre tipo de tarea y tema.
- Formulación de hipótesis sobre contenido y contexto.
- Inferencia y formulación de hipótesis sobre significados a partir de la comprensión de elementos significativos, lingüísticos y paralingüísticos.
- Reformulación de hipótesis a partir de la comprensión de nuevos elementos.
- Expresión del mensaje con claridad, coherencia, estructurándolo adecuadamente y ajustándose, en su caso, a los modelos y fórmulas de cada tipo de texto.
- Reajuste de la tarea (emprender una versión más sencilla de la tarea) o el mensaje (hacer concesiones en lo que realmente le gustaría expresar), tras valorar las dificultades y los recursos disponibles.

- Apoyo en los conocimientos previos (utilizar lenguaje ‘prefabricado’, etcétera).
- Compensación de las carencias lingüísticas mediante procedimientos lingüísticos, paralingüísticos o paratextuales.
- Petición de ayuda.
- Lectura para la comprensión de textos narrativos o informativos, en diferentes soportes, adaptados a la competencia lingüística del alumnado.

Criterios de evaluación

Para poder llevar a cabo la evaluación de la programación didáctica entorno a lo referente a la lengua extranjera se han seleccionado una serie de criterios que ayudarán a evaluar la implicación del alumnado a lo largo de las diferentes sesiones, gracias a estos criterios de evaluación podremos asignar un valor individual según las cualidades que presenten los alumnos respecto a ellos mismos:

- Conocer y saber aplicar las estrategias básicas más adecuadas para la comprensión del sentido general, la información esencial o los puntos principales del texto.
- Identificar el sentido general, la información esencial y los puntos principales en textos orales muy breves y sencillos en lengua estándar, con estructuras simples y léxico de uso muy frecuente, articulados con claridad y lentamente y transmitidos de viva voz o por medios técnicos, sobre temas habituales y concretos relacionados con las propias experiencias, necesidades e intereses en contextos cotidianos predecibles o relativos a áreas de necesidad inmediata en los ámbitos personal, público y educativo, siempre que las condiciones acústicas sean buenas y no distorsionen el mensaje, se pueda volver a escuchar lo dicho o pedir confirmación y se cuente con apoyo visual o con una clara referencia contextual.
- Valorar la lengua extranjera como instrumento de comunicación con otras personas y como herramienta de aprendizaje. Mostrar interés y respeto hacia las personas que hablan la lengua extranjera.

- Distinguir la función o funciones comunicativas principales del texto (por ejemplo, una demanda de información, una orden o un ofrecimiento) y un repertorio limitado de sus exponentes más habituales, así como los patrones discursivos básicos (por ejemplo, inicio y cierre conversacional o los puntos de una narración esquemática).
- Reconocer los significados más comunes asociados a las estructuras sintácticas básicas propias de la comunicación oral (por ejemplo, estructura interrogativa para demandar información).
- Reconocer un repertorio limitado de léxico oral de alta frecuencia relativo a situaciones cotidianas y temas habituales y concretos relacionados con las propias experiencias, necesidades e intereses, y utilizar las indicaciones del contexto y de la información contenida en el texto para hacerse una idea de los significados probables de palabras y expresiones que se desconocen.
- Discriminar patrones sonoros, acentuales, rítmicos y de entonación básicos y reconocer los significados e intenciones comunicativas generales relacionados con los mismos.
- Conocer y saber aplicar las estrategias básicas para producir textos orales monológicos o dialógicos muy breves y sencillos, utilizando, por ejemplo, fórmulas y lenguaje prefabricado o expresiones memorizadas, o apoyando con gestos lo que se quiere expresar.
- Participar de manera simple y comprensible en conversaciones muy breves que requieran un intercambio directo de información en áreas de necesidad inmediata o sobre temas muy familiares (uno mismo, el entorno inmediato, personas, lugares, objetos y actividades, gustos y opiniones), en un registro neutro o informal, utilizando expresiones y frases sencillas y de uso muy frecuente, normalmente aisladas o enlazadas con conectores básicos, aunque en ocasiones la pronunciación no sea muy clara, sean evidentes las pausas y titubeos y sea necesaria la repetición, la paráfrasis y la cooperación del interlocutor para mantener la comunicación.

- Hacerse entender en intervenciones breves y sencillas, aunque resulten evidentes y frecuentes los titubeos iniciales, las vacilaciones, las repeticiones y las pausas para organizar, corregir o reformular lo que se quiere decir.
- Interactuar de manera básica, utilizando técnicas muy simples, lingüísticas o no verbales para iniciar, mantener o concluir una breve conversación.
- Manejar estructuras sintácticas básicas (por ejemplo, enlazar palabras o grupos de palabras con conectores básicos como “y”, “entonces”, “pero”, “porque”), aunque se sigan cometiendo errores básicos de manera sistemática en, por ejemplo, tiempos verbales o en la concordancia.
- Conocer y utilizar un repertorio limitado de léxico oral de alta frecuencia relativo a situaciones cotidianas y temas habituales y concretos relacionados con los propios intereses, experiencias y necesidades.
- Articular, de manera por lo general comprensible, pero con evidente influencia de la primera u otras lenguas, un repertorio muy limitado de patrones sonoros, acentuales, rítmicos y de entonación básicos, adaptándolos a la función comunicativa que se quiere llevar a cabo.
- Reconocer los significados más comunes asociados a las estructuras sintácticas básicas propias de la comunicación escrita (por ejemplo, estructura interrogativa para demandar información).
- Reconocer los signos ortográficos básicos (por ejemplo, punto, coma), así como símbolos de uso frecuente (por ejemplo, ©, @, £), e identificar los significados e intenciones comunicativas generales relacionados con los mismos, así como establecer las relaciones analíticas entre grafía y sonido.
- Conocer y aplicar las estrategias básicas para producir textos escritos muy breves y sencillos, por ejemplo, copiando palabras y frases muy usuales para realizar las funciones comunicativas que se persiguen.
- Construir, en papel o en soporte electrónico, textos muy cortos y sencillos, compuestos de frases simples aisladas, en un registro neutro o informal, utilizando con razonable corrección las convenciones ortográficas básicas y los principales

signos de puntuación, para hablar de sí mismo, de su entorno más inmediato y de aspectos de su vida cotidiana, en situaciones familiares y predecibles.

Estándares de aprendizaje evaluables

En estrecha relación con los criterios de evaluación, estos estándares plantean un nivel de concreción mayor de los mismos. Nos permiten definir mejor cuáles son los resultados del aprendizaje y concretan lo que el alumnado debe de saber, comprender y poder ejecutar dentro del área que se trata. En este caso con referencia al currículo en la sección de Primera Lengua Extranjera: Inglés:

- Entiende lo que se le dice en transacciones habituales sencillas (instrucciones, indicaciones, peticiones, avisos).
- Entiende la información esencial en conversaciones breves y sencillas en las que participa que traten sobre temas familiares como, por ejemplo, uno mismo, la familia, la escuela, el tiempo libre, la descripción de un objeto o un lugar.
- Comprende las ideas principales de presentaciones sencillas y bien estructuradas sobre temas familiares o de su interés (por ejemplo, música, deporte, etcétera), siempre y cuando cuente con imágenes e ilustraciones y se hable de manera lenta y clara.
- Comprende el sentido general y lo esencial y distingue los cambios de tema de programas de televisión u otro material audiovisual dentro de su área de interés (por ejemplo, en los que se entrevista a jóvenes o personajes conocidos sobre temas cotidianos (por ejemplo, lo que les gusta hacer en su tiempo libre) o en los que se informa sobre actividades de ocio (teatro, cine, evento deportivo, etcétera).
- Hace presentaciones breves y sencillas, previamente preparadas y ensayadas, sobre temas cotidianos o de su interés (presentarse y presentar a otras personas; dar información básica sobre sí mismo, su familia y su clase; indicar sus aficiones e intereses y las principales actividades de su día a día; describir brevemente y de manera sencilla su habitación, su menú preferido, el aspecto exterior de una persona, o un objeto; presentar un tema que le interese (su grupo de música preferido); decir lo que le gusta y no le gusta y dar su opinión usando estructuras sencillas).

- Comprende instrucciones, indicaciones, e información básica en notas, letreros y carteles en calles, tiendas, medios de transporte, cines, museos, colegios, y otros servicios y lugares públicos.
- Comprende información esencial y localiza información específica en material informativo sencillo como menús, horarios, catálogos, listas de precios, anuncios, guías telefónicas, publicidad, folletos turísticos, programas culturales o de eventos, etcétera.
- Completa un breve formulario o una ficha con sus datos personales (por ejemplo, para registrarse en las redes sociales, para abrir una cuenta de correo electrónico, etcétera).

5. METODOLOGÍA

Las sesiones de la unidad didáctica que aquí se presenta se basan en un aprendizaje constructivo en el que cada día se repasa lo aprendido el día anterior, ya sea mediante preguntas individuales en voz alta o mediante la corrección de ejercicios. Todo esto, apoyado por un esquema del cual se les proporciona el “esqueleto”, una estructura con huecos para ser completados, en la que ellos van completando y estructurando los contenidos aprendidos, construyendo así mismo los contenidos en su cabeza.

También tiene un papel muy importante la experimentación y el aprendizaje práctico a través del método científico. La práctica y la experimentación hacen que los niños mantengan un nivel alto de motivación en las tareas, que pongan así un mayor interés y vayan adquiriendo de una forma mucho más efectiva los contenidos que se imparten. Mediante este trabajo práctico de experimentación en el aula también surgen dudas que se pueden resolver mucho más fácilmente, ya que tienen algo tangible a lo que referirse con sus inquietudes.

Se utiliza el método científico a modo de rutina de pensamiento para estructurar el trabajo práctico en la mente de los alumnos a fin de que estos sigan los pasos siempre que realicen una actividad relacionada con la unidad didáctica. Primero, tienen que observar e identificar el problema que se encuentran y han de resolver. Después, se realiza

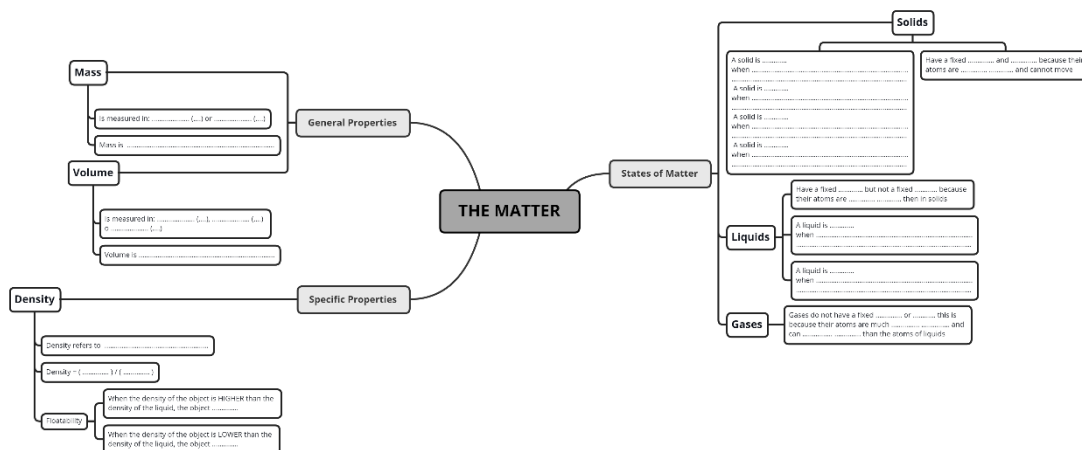
una de estas opciones: cada uno plantea sus hipótesis sobre la resolución de dicho problema y o se llega a una hipótesis general grupal o bien se testan todas las hipótesis aportadas. Los últimos pasos son la experimentación de las diferentes hipótesis mediante la realización de experimentos, la comprobación de los resultados en relación con las diferentes hipótesis, la validez o no de las mismas y el replanteamiento de las hipótesis en caso de que no fuesen correctas para volver al segundo paso.

Estructurar de esta forma la metodología de trabajo hace que todos vayan al mismo ritmo dentro de los diferentes grupos sin dejar a ningún miembro descolgado. Son pasos claros, precisos y fáciles de comprender o seguir, por lo cual los retos a los que se han de enfrentar con esta metodología de trabajo les resultarán menos complicados que si intentan afrontarlos sin una estrategia definida, en muchas ocasiones.

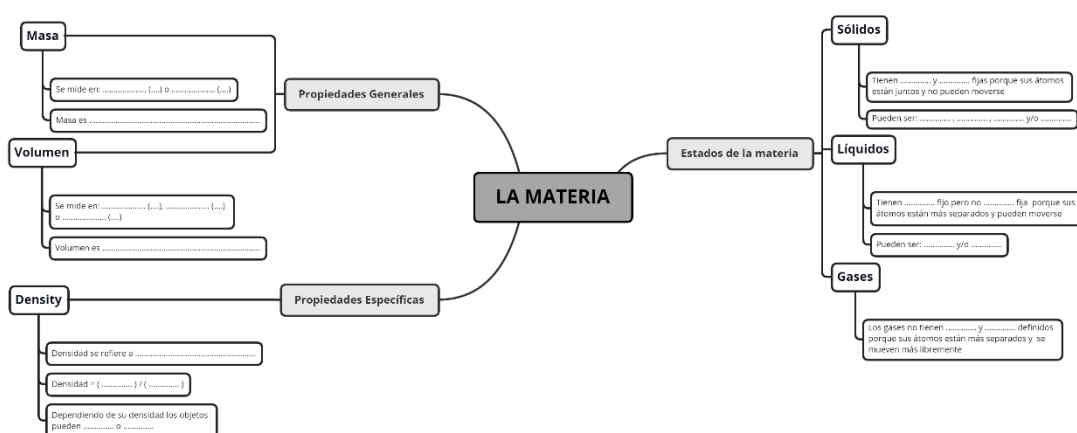
Se ha elegido el trabajo grupal ya que lo consideramos positivo para el desarrollo de una asignatura en la que se utiliza la lengua extranjera. Y esto es así por diferentes motivos. En primer lugar, no todos los alumnos tienen un nivel alto, ni siquiera el mismo nivel, de la lengua; por ello, organizando los grupos adecuadamente estas dificultades pueden solventarse al ayudarse entre ellos cuando hay alguna palabra o explicación que alguien no entiende. Además, el trabajo en grupo también hace que tengan que adaptarse a los distintos roles que se les asigne en cada momento y esto, a su vez, contribuye a que entre todos tengan que responsabilizarse del trabajo, no pudiendo “lavarse las manos” del hecho de trabajar. En este caso el trabajo en grupo funcionó a las mil maravillas y todos los grupos consiguieron los objetivos marcados con una muy buena participación y trabajo en clase.

En alguna de las sesiones, se puede comenzar incluso realizando un experimento al principio del todo, sin introducción alguna, para ver cuáles son sus reacciones y cuáles sus conocimientos al respecto. Los experimentos atractivos a nivel visual captan su atención y les aportan un plus de motivación para trabajar a posteriori por su cuenta dentro de los grupos.

Los recursos utilizados han sido básicamente una hoja de papel DIN A3 por cada grupo. En una cara tenían el “esqueleto del esquema” que se les proporciona para estructurar los contenidos:



Para los casos de las adaptaciones curriculares significativas, en las que no resulta posible trabajar los contenidos de Science en la lengua extranjera, los problemas se solventan simplemente adaptado los recursos de una forma más sencilla y adecuada, como traducir los materiales a español y simplificar más la estructura del esquema reduciendo la cantidad de contenidos. Además, al contar cada alumno en situación especial con un folio personal, puede centrar mucho más su atención en lo que están trabajando:



Si se tiene en cuenta que las adaptaciones curriculares impiden realizar el aprendizaje en inglés y que no existe la posibilidad de reubicar a estos alumnos en otra clase que no imparta los contenidos en español, consideramos oportuno adaptar los materiales en la medida de lo posible y tratamos de impartir las sesiones haciendo breves referencias en la lengua materna en concreto para estos alumnos. De esta forma, aunque no se produzca tanto avance en el ámbito de la lengua extranjera, no se pierde la oportunidad de aprender los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales. Contar

con un profesor de apoyo para estos alumnos es la situación ideal para asistir esa adquisición de contenidos e intentar la máxima absorción de la lengua extranjera posible.

Dado que en la otra cara del folio aparecen las tablas que hacen referencia a cada una de las sesiones que se van a realizar y con la facilidad de tener previamente la estructura de trabajo, se evita perder el tiempo copiando una tabla de la pizarra y los alumnos pueden trabajar desde el primer momento en la experimentación. También en inglés y español, pero en este caso sin simplificaciones de contenido, al estar trabajando en grupo. Las tablas de trabajo durante la experimentación son las siguientes:

Mass and Volume

OBJECT	DRAWING	MASS ANALOGIC	MASS DIGITAL	VOLUME



Floatability

OBJECT	DRAWING	IS IT GOING TO FLOAT?	MASS	VOLUME	DENSITY	IS IT FLOATING?



Density

OBJECT	DRAWING	MASS	VOLUME	DENSITY



Specific properties

ELASTIC	FLEXIBLE	FRAGILE	STRONG



A continuación, el profesor explica los contenidos nuevos de forma breve en la parte introductoria de la clase ya sea mediante experimentos en algunos casos o mediante una explicación oral con algún ejemplo, o bien manipulando o experimentando con algún material en el momento. También se puede utilizar algún video de apoyo sobre los contenidos en concreto de la plataforma YouTube en algunas sesiones a modo de refuerzo o de forma alternativa de explicación.

CLIL (AICLE)

A raíz del enfoque práctico y bilingüe que le damos a esta programación en la materia de Science en este Trabajo de Fin de Grado, consideramos correcta la aplicación de esta metodología ya que se busca el desarrollo de ambas, la lengua extranjera y los contenidos no lingüísticos.

La metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning, en inglés), o su equivalente español AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) se basa en el aprendizaje integrado de los conocimientos (en nuestro caso, los contenidos de la asignatura Science) y de la lengua extranjera (Inglés).

En esta programación que diseñamos en el Trabajo de Fin de Grado todos los experimentos se plantean dentro de una estructura de trabajo por tareas que se han de ir completando poco a poco en grupo. El objetivo de la metodología que plantamos es dar a los alumnos las herramientas para desenvolverse con la mayor soltura posible a la hora de tener que comunicarse con otros individuos dentro de una atmosfera plurilingüe, pero sin descuidar la adquisición de los contenidos referentes a la disciplina no lingüística.

Dentro de la metodología CLIL encontramos el marco de trabajo de las cuatro C propuestas por D. Coyle en 1999. Las cuatro C a las que nos referimos son:

- Comunicación: se busca que se alcance una comprensión de las actividades experimentales por medio de una situación comunicativa real en la lengua extranjera entre los propios alumnos y entre estos y el profesor, lo cual es básico y fundamental para el desarrollo correcto de los experimentos científicos en un contexto bilingüe dentro del aula.
- Contenido: tomado directamente de la disciplina no lingüística que se esté trabajando, en este caso la unidad “The Matter” de la asignatura Science. Los contenidos son un vehículo para facilitar la adquisición de la lengua extranjera al no tratarla de forma directa, sino indirectamente.
- Cognición: el profesor, con un papel de guía y no de impositor estricto, a través de este proceso educativo, trabaja el aprendizaje constructivo, ampliando o modificando contenidos ya conocidos con anterioridad y siempre permitiendo que los alumnos lleven a cabo su propio proceso cognitivo.

- Cultura: se tomará todo el entorno cercano de los alumnos para contextualizar los contenidos y experimentos dentro de una atmosfera que les sea familiar, utilizando materiales y recursos que les son conocidos. De esta forma evitamos convertir todo el proceso en algo demasiado abstracto, difícil de comprender y ajeno a ellos.

Este Trabajo de Fin de Grado busca ser una guía a modo de ejemplo que sirva para orientar en la creación y diseño de otras programaciones y materiales en una asignatura bilingüe. Cabe aclarar que estas orientaciones no son solamente válidas para la asignatura de ciencias naturales, sino que también pueden utilizarse para otras disciplinas no lingüísticas que se pretendan dar en inglés.

En referencia a lo anterior, podemos tomar las ideas de Marsh (1994) para analizarlas y ponerlas en nuestro contexto: "CLIL refers to situations where subjects, or parts of subjects, are taught through a foreign language with dual-focused aims, namely the learning of content, and the simultaneous learning of a foreign language." En este proceso de comunicación, en muchas ocasiones usando las instrucciones directas durante los experimentos, se puede comprobar si los alumnos han adquirido las ideas y el vocabulario referente a los experimentos que se están llevando a cabo en ese momento sobre unos contenidos concretos.

Más concretamente, Krashen en *Principles and Practice in Second Language Acquisition* (2009), afirma que:

The method starts from the principle that when an additional language is learned, this language is internalized through a process of code decryption, similar to the development of the first language... It is a language teaching method that combines speech with action and proposes teaching the language through physical activity.

Esto nos hace pensar que la praxis y el aprendizaje a través de la experimentación puede ser una buena vía para asemejar la adquisición de la segunda lengua a la adquisición previa de la lengua materna.

Buscando estos objetivos debemos establecer y propiciar una serie de situaciones en el aula que nos lleven a una producción natural de esa comunicación entre individuos. Solamente utilizando de esta forma el lenguaje los alumnos van a poder darse cuenta de la verdadera utilidad que tiene para ellos el lenguaje, siendo ellos mismos los que lo tomen como algo útil para su propia experiencia personal, facilitando así su adquisición.

Como ya se ha mencionado anteriormente, si se utiliza un entorno cercano y se sitúa a los alumnos en una atmosfera conocida, además de usar materiales y recursos familiares para ellos, podemos lograr una buena significación del aprendizaje para ellos. Si se da un buen sentido lógico a los procesos y los contenidos salvamos la barrera de que puedan resultarles más abstractos y complicados, aumentando en buena manera su motivación.

Estas situaciones de comunicación real se basan, sobre todo, en la capacidad de los estudiantes de comprender los mensajes orales producidos por el profesor durante la sesión. Para facilitar la comprensión de dichos mensajes dentro de esta metodología contamos con aportaciones de otros campos dentro de la propia lingüística, entre los que destacamos: la lingüística funcional, la cual enfoca el mensaje con un carácter que se puede traducir inmediatamente a algo tangible con una función práctica inmediata; la lingüística cognitiva, que busca dar un significado conceptual junto con el concepto de interlengua, que busca el uso de todas las habilidades lingüísticas del alumnado dotándoles de más recursos distintos para la comunicación (tales como los que se tienen en la lengua materna), evitando su falta de recursos comunicativos al existir muchas y diferentes opciones alternativas de comunicación.

Haber podido experimentar durante los últimos meses distintas metodologías educativas de la enseñanza de la lengua extranjera inglés en un centro que cuenta con una sección bilingüe avalan la perspectiva y el conocimiento necesarios para desarrollar esta metodología incluyéndola dentro de unos experimentos clara y lógicamente prácticos que forman parte de la programación a tratar en este Trabajo de Fin de Grado.

CLIL como metodología nos permite llevar a cabo la programación a fin de hacer partícipes a los alumnos en las actividades desarrolladas, planteándolas de una manera lo más interesante posible, siendo ellos los propios creadores de sus conocimientos, a la vez que se comunican entre sí usando el segundo idioma. CLIL proporciona muchas oportunidades y situaciones para que se produzca un aprendizaje en el que la atención del alumno se centra en algo diferente a los contenidos que se enseñan, siendo esta adquisición o aprendizaje indirecto uno de los principios que defiende esta metodología. CLIL nos muestra que este tipo de aprendizaje, respecto al idioma y a los contenidos no lingüísticos, es más eficaz, profundo y duradero que otros métodos tradicionales más utilizados.

Unas de las ventajas que CLIL nos ofrece son unas mejores condiciones para su uso en prácticas docente bilingües, sin limitarse solo al aprendizaje de términos en lengua extranjera. También nos proporciona un contacto comunicativo entre individuos necesario para mejorar la calidad y el estilo de enseñanza de los contenidos de la disciplina no lingüística. Esto quiere decir que los alumnos tienen más y mejores oportunidades de participar en las sesiones y de tener situaciones de comunicación reales entre ellos, ya que se producen más condiciones de interacción real en el aula que dan lugar a ese contacto espontáneo tan fructífero. Esto hace que los alumnos tengan que poner en práctica sus conocimientos en todas y cada una de las sesiones desarrolladas utilizando la metodología CLIL, a la vez que se consigue que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades comunicativas en la segunda lengua.

La complejidad en el aprendizaje de contenidos en la disciplina no lingüística hace que se dé una profundidad al proceso de aprendizaje que también beneficia a la segunda lengua, dotando a los alumnos de más recursos en ella. Este uso de la lengua extranjera implica que aprender es una actividad para resolver los problemas que nos encontramos en nuestra vida diaria, y esta metodología CLIL lleva a su vez a los alumnos a resolver los problemas usando la lengua inglesa, lo cual, además, llevará en muchos casos a una resolución creativa de qué que les requerirá nuevos recursos que habrán de buscar de forma independiente. Este proceso le dará aún más relevancia al aprendizaje de los alumnos y les hará más partícipes del mismo.

Cuando se usa una lengua extranjera para adquirir y aprender los contenidos de cualquier materia, se utiliza una amplia gama de procesos cognitivos; esto es lo que sucede de manera natural en la lengua materna del alumnado y lo que se busca replicar en el proceso de adquisición de la segunda lengua a través de CLIL.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

6.1 Measuring Mass and Volume

Introducción:

Antes de comenzar con este experimento se les explicará qué son la masa y el volumen y se les pondrán ejemplos de cómo se miden cada uno de ellos con las herramientas correctas, una báscula clásica, una báscula digital y un vaso graduado. Con esta actividad se busca que, mediante la experimentación y siguiendo el método científico, los alumnos sean capaces de deducir aproximadamente, de medir o calcular la masa y el volumen de distintos objetos. Deberán manejarse con las dos básculas, comprendiendo que una es más precisa que la otra y entender el proceso de medida de volumen de un cuerpo mediante su inmersión en agua. En grupo, deberán completar la tabla correspondiente al apartado, debatiendo entre ellos cada uno de los resultados. Primero deducen y dan sus opiniones a modo de hipótesis y después se comprueban utilizando las herramientas oportunas para realizar las mediciones en función de lo que han visto previamente.

Se completa, por un lado, la parte del esquema correspondiente a esta sesión en grupo y, por otro, se replica el mismo esquema individualmente en el cuaderno de cada alumno como deberes a modo de repaso en casa.

Temporalización:

Puede variar en función de los objetos que se quieran medir. Aproximadamente, después de la experiencia real, puede ser una media de 7 a 9 minutos por elemento y experiencia científica. Tomando como referencia la tabla de la actividad con cuatro elementos diferentes, unos 30 minutos.

Organización del aula:

Se sitúa “la mesa de trabajo” en el centro del aula siendo visible por todos, con los distintos materiales y herramientas. Mediante el programa “Socio escuela” de la Junta de Castilla y León se obtiene la conformación de los grupos de alumnos para que la organización grupal sea “ideal” sociográficamente hablando. Son cuatro grupos de cinco

integrantes cada uno. Hay un capitán que cambia cada día y se encarga de organizar y supervisar el trabajo, un secretario encargado de recoger en la ficha las hipótesis y los resultados y tres “científicos” encargados de realizar las experiencias científicas. Lo normal es que solo se disponga de una báscula de cada tipo para toda la clase, por lo que se tienen que organizar para realizar las mediciones de la masa entre todos, pero disponen de un vaso graduado de plástico con agua en cada grupo.

Tipología de la actividad:

Refuerzo de los contenidos aprendidos y puesta en práctica y experimentación con los mismos.

Materiales:

- 4 piedras.
- 4 trozos de poliestireno expandido.
- 8 objetos de su elección en el entorno del aula.
- 1 báscula analógica.
- 1 báscula digital.
- 4 vasos graduados de plástico.
- Agua.
- 4 fichas de recogida de datos.
- Lápices y gomas para la recogida de datos.

Descripción:

OBJECT	DRAWING	MASS ANALOGIC	MASS DIGITAL	VOLUME

1. Antes de nada y sin manipular el primer objeto han de escribir cuál es su nombre y dibujarlo en los apartados pertinentes.
2. Después, sin manipular aún el objeto, deben de plantear sus hipótesis sobre cómo van a ser los resultados de las masas y los volúmenes y escribirlos en el recuadro superior de la fila y columna correspondientes. Si no se llega a una hipótesis común en referencia a alguno de los apartados, se apuntan las distintas hipótesis.
3. Finalmente, ya pudiendo manipular y experimentar con el objeto, realizarán las mediciones pertinentes con las herramientas adecuadas, anotarán los resultados en el recuadro inferior de la fila y columna correspondiente y reflexionarán sobre si estaban más o menos acertados en sus deducciones.

Input lingüístico:

(The teacher takes a digital scale and put different objects on it and shows them the different measurements)

- Do you know why this happens? What had the biggest number? And the smallest?
- Today we are going to learn what mass is. Do you know what mass is? Mass is a property of all matter. It tells us how heavy or light we are. Do you know how to measure mass?
- We can measure mass with different types of scales. We can use electronic scales. Mass is mainly measured in grams, but we can also use kilograms for heavier objects.

(The teacher takes a water basin and puts different objects in it and shows them the different results)

- Do you know why this happens? Which has moved more water? Which has moved less?
- Today we are going to learn what volume is. Do you know what volume is? Volume is a property of all matter. It tells us how big or small we are. Do you know how to measure volume? We can measure volume with measuring glasses or with mathematical formulas. Volume is mainly measured in liters, but we can also use cubic centimeters.
- Now you are going to measure the mass and the volume of different bodies that you have here arranged, first you have to guess the measurements and write them down, then you can use the measuring tools, once you measure one you have to write down in the register how heavy and big it is.

(Once they have all finished measuring all the objects, the teacher asks these questions to the different groups, not necessarily to the captain)

- What was the biggest? And the smallest? How big was object 3?
- What was the heaviest? And the lightest? How much did object 2 weigh?

6.2 Measuring Density

Introducción:

Justo al comenzar la sesión, sin indicaciones previas se tomará un vaso y se verterán distintos líquidos (miel, agua, aceite y alcohol) cuyas densidades son distintas. Estos líquidos formarán distintas capas dentro del vaso. Ahora les preguntamos a los alumnos por qué creen que pasa esto y, posteriormente, se les explicará que es debido a las distintas densidades de los líquidos, y se les introducirá al concepto de densidad y a la fórmula que utilizaremos para calcular la misma mediante la masa y el volumen, propiedades generales de la materia explicadas en la sesión anterior:

$$\text{Densidad} = \text{Masa} / \text{Volumen}$$

Se realiza un breve recordatorio de cómo se miden la masa y el volumen si resulta necesario. Ahora tienen que repetir el mismo proceso de experimentación que en la clase anterior, primero, plantean sus hipótesis sobre las masas, volúmenes y densidades de los distintos materiales y después ya se procede a la experimentación y al trabajo práctico completando todos los apartados de la tabla correspondiente a esta sesión.

Se completa, por un lado, la parte del esquema correspondiente a esta sesión en grupo y, por otro, se replica el mismo esquema individualmente en el cuaderno de cada alumno como deberes a modo de repaso en casa.

Temporalización:

Puede variar en función de los objetos que se quieran medir. Aproximadamente, después de la experiencia real, se calcula una media de 8 a 10 minutos por elemento y experiencia científica. Tomando como referencia la tabla de la actividad con cuatro elementos diferentes, unos 40 minutos, algo más que en la sesión anterior ya que trabajar con la fórmula de la densidad y números decimales les hace la labor algo más complicada.

Organización del aula:

Se utiliza el mismo método para la organización de los grupos que en la actividad anterior. También se organiza el espacio de la clase de la misma forma y se cuenta con los mismos materiales y herramientas para trabajar. Para más información consultar el apartado “Organización del aula” del punto 6.2 de este mismo Trabajo de Fin de Grado.

Tipología de la actividad:

Refuerzo de los contenidos aprendidos y puesta en práctica y experimentación con los mismos.

Materiales:

- Miel, agua, aceite y alcohol.
- 4 tornillos grandes.
- 4 trozos de madera.
- 8 objetos de su elección en el entorno del aula.
- 1 báscula analógica.
- 1 báscula digital.
- 5 vasos graduados de plástico.
- Agua.
- 4 fichas de recogida de datos.
- Lápices y gomas para la recogida de datos.

Descripción:

OBJECT	DRAWING	MASS	VOLUME	DENSITY

1. Antes de nada y sin manipular el primer objeto, han de escribir cuál es su nombre y dibujarlo en los apartados pertinentes.
2. Después, sin manipular aún el objeto, deben de plantear sus hipótesis sobre cómo van a ser los resultados de las masas, los volúmenes y las densidades y escribirlos en el recuadro superior de la fila y columna correspondientes. Si no se llega a una hipótesis común en referencia a alguno de los apartados, se apuntan las distintas hipótesis.
3. Finalmente, ya pudiendo manipular y experimentar con el objeto, realizarán las mediciones y cálculos pertinentes con las herramientas adecuadas y utilizando correctamente la fórmula de la densidad, anotarán los resultados en el recuadro inferior de la fila y columna correspondiente y reflexionarán sobre si estaban más o menos acertados en sus deducciones.

Input lingüístico:

(After the first experiment. The teacher takes a digital scale and a metric glass and puts different objects on it and in it and shows them the different measurements. After that, he/she uses the formula to calculate the different densities)

- Do you know why this happens? What had the biggest number? And the smallest?
- Today we are going to learn what density is. Do you know what density is? Density is a property of all matter. It tells us how heavy something with a certain volume is. Do you know how to measure density? We can measure density with an easy formula that involves mass and volume. Do you remember what mass and volume are? Density is mainly measured in g/mL or g/cm³.
- Now you are going to measure the mass, the volume and the density of different bodies that you have here arranged. First, you must guess the measurements and write them down; then you can use the measuring tools and the formula. Once you measure and calculate one you must write down in the register how heavy, big and dense it is.

(Once they have all finished measuring all the objects, the teacher asks these questions to the different groups, not necessarily to the captain)

- What was the densest? And the less dense? How much density did object 1 was?
- What was the biggest? And the smallest? How big was object 3?
- What was the heaviest? And the lightest? How much did object 2 weigh?

6.3 Experimenting with Floatability

Introducción:

Antes de que empiecen a experimentar en esta sesión se dispondrán tres vasos con agua y distintos objetos. Para el primero tomamos un trozo de madera y les preguntamos si flotará, después de su respuesta lo dejamos en el vaso y comprobamos qué pasa. Hacemos lo mismo en el segundo vaso con un trozo de metal. En el tercero realizamos la experiencia con un huevo crudo: se hunde. Ahora tomamos sal y, antes de echarla en el agua, les preguntamos qué pasará. Echamos la sal y, a medida que el agua se mezcla con la sal, vemos cómo el huevo va ascendiendo en el vaso hasta llegar a flotar. Si echamos agua a continuación poco a poco podemos llegar a lograr que el huevo quede en suspensión en mitad del vaso.

Se les pregunta cómo es esto posible y se procede a explicar que es gracias a la flotabilidad, una propiedad de la materia que relaciona las densidades entre dos sustancias y en ocasiones produce que una de ellas flote sobre otra. Si un objeto es más denso que el agua, se hundirá, y, si es menos denso, flotará. A igual densidad ambos se mantendrán en equilibrio como el huevo en la mitad del vaso.

Se realiza un breve recordatorio de cómo se miden la masa y el volumen y de cómo se calcula la densidad, si resulta necesario. Se les proporciona el dato de la densidad del agua: 1 g/mL o 1 g/cm^3 . Ahora tienen que repetir el mismo proceso de experimentación que en las sesiones anteriores: primero plantean sus hipótesis sobre las masas, volúmenes, densidades y flotabilidad de los distintos materiales y después ya proceden con la experimentación y el trabajo práctico completando todos los apartados de la tabla correspondiente a esta sesión.

Se completa, por un lado, la parte del esquema correspondiente a esta sesión en grupo y, por otro, se replica el mismo esquema individualmente en el cuaderno de cada alumno como deberes a modo de repaso en casa.

Temporalización:

Puede variar en función de los objetos que se quieran medir. Aproximadamente, después de la experiencia real, calculo una media de 8 a 10 minutos por elemento y experiencia científica. Tomando como referencia la tabla de la actividad con cuatro elementos diferentes, unos 40 minutos. Algo más que en la sesión anterior ya que trabajar con la fórmula de la densidad y números decimales les hace la labor algo más complicada.

Organización del aula:

Se utiliza el mismo método para la organización de los grupos que en las actividades anteriores. También se organiza el espacio de la clase de la misma forma y se cuenta con los mismos materiales y herramientas para trabajar. Para más información consultar el apartado “Organización del aula” del punto 6.2 de este mismo Trabajo de Fin de Grado.

Tipología de la actividad:

Refuerzo de los contenidos aprendidos y puesta en práctica y experimentación con los mismos.

Materiales:

- 1 trozo de madera, de metal, 1 huevo y sal
- 4 trozos de plastilina.
- 4 trozos de corcho.
- 8 objetos de su elección en el entorno del aula.
- 1 báscula analógica.
- 1 báscula digital.
- 7 vasos graduados de plástico.
- Agua.
- 4 fichas de recogida de datos.
- Lápices y gomas para la recogida de datos.

Descripción:

OBJECT	DRAWING	IS IT GOING TO FLOAT?	MASS	VOLUME	DENSITY	IS IT FLOATING?

1. Antes de nada y sin manipular el primer objeto han de escribir cuál es su nombre y dibujarlo en los apartados pertinentes.
2. Después, sin manipular aún el objeto, deben de plantear sus hipótesis sobre cómo van a ser los resultados de las masas, los volúmenes, las densidades, la flotabilidad y escribirlos en la parte superior de la fila y columna correspondientes. Si no se llega a una hipótesis común en referencia a alguno de los apartados, se apuntan las distintas hipótesis.
3. Finalmente, ya pudiendo manipular y experimentar con el objeto, realizarán las mediciones y cálculos pertinentes con las herramientas adecuadas y utilizando correctamente la fórmula de la densidad, anotarán los resultados en la parte inferior del recuadro en la fila y columna correspondiente y reflexionarán sobre si estaban más o menos acertados en sus deducciones.

Input lingüístico:

(After the first experiment. The teacher takes a digital scale and a metric glass. He/She puts different objects on it and in it and shows them the different measurements. After that the teacher uses the formula to calculate the different densities. The teacher relates the different densities with the water one)

- Do you know why this happens? What had the biggest number? And the smallest?
- Today we are going to learn what floatability is and how it is related to density. Can you remember what density is? Density is a property of all matter and it is related with floatability. It tells us how heavy something with a certain volume is. With the density of an object we can guess if it is going to float on water or not. Do you remember how to measure density?
- Now you are going to measure the mass, the volume and the density of different bodies that you have here arranged, and then, write down about the floatability of the different objects. First you have to guess the measurements and write them down; then you can use the measuring tools and the formula: Once you measure and calculate one, you have to write down in the register how heavy, big and dense it is and if it floats or sinks in the water.

(Once they have all finished measuring all the objects, the teacher asks these questions to the different groups, not necessarily to the captain)

- What was the densest? And the less dense? How much density did object 1 was?
- Did object 4 sink or float? What about object 2?
- What was the biggest? And the smallest? How big was object 3?
- What was the heaviest? And the lightest? How much did object 2 weigh?

6.4 Experimenting with Specific Properties

Introducción:

Al principio de la clase se disponen cuatro materiales y sustancias distintas en la mesa, además de una jeringuilla, y se empieza a manipularlos todos ellos. Se estira una goma y ésta vuelve a su forma original; se estira un trozo de plastilina y queda deformado; se intenta aplastar una piedra y resulta imposible; se aplasta un trozo de espuma floral y rápidamente se deshace; se aplasta y se juega con un trozo de *slime* que se deforma y fluye poco a poco entre las manos y, finalmente, se vierte un poco de alcohol puro en un vaso, se remueve y se aprecia cómo poco a poco se evapora. Después, se toma aire con la jeringuilla, se tapona con un dedo la salida del aire y se comprime.

Después de haber observado lo que pasa en cada caso, se les pregunta a los alumnos si las distintas cosas tienen las mismas propiedades. Se les explica que la materia tiene distintas propiedades específicas entre las que destacan la elasticidad, la plasticidad, la fuerza, la fragilidad, la viscosidad, la volatilidad y la capacidad de ser comprimidos. Las cuatro primeras en referencia a sólidos, la quinta y sexta en referencia a líquidos y la última en referencia a gases. Se les pide que relacionen cada una de las propiedades específicas con cada uno de los ejemplos.

Ahora se les proporcionarán los mismos materiales a ellos para que puedan manipularlos por sí mismos y que puedan comprobar esas propiedades. Una vez que han tenido la posibilidad de experimentar con las propiedades específicas de los objetos, han de completar la tabla de la sesión en la que han de clasificar los objetos dados según su propiedad específica principal y buscar, al menos, otros tres ejemplos que conozcan de cada una de las propiedades específicas aprendidas.

Se completa, por un lado, la parte del esquema correspondiente a esta sesión en grupo y, por otro, se replica el mismo esquema individualmente en el cuaderno de cada alumno como deberes a modo de repaso en casa.

Temporalización:

Aproximadamente, después de la experiencia real, se calcula una media de 20-25 minutos en total, menos tiempo que en las sesiones anteriores, ya que trabajar y manipular los materiales es algo fácil y rápido. La mayor complicación viene al buscar los ejemplos. El tiempo restante de la clase se dedica a completar todos los esquemas, en caso de que haya algo aún por acabar.

Organización del aula:

Se utiliza el mismo método para la organización de los grupos que en las actividades anteriores. También se organiza el espacio de la clase de la misma forma y se cuenta con los mismos materiales y herramientas para trabajar. Para más información consultar el apartado “Organización del aula” del punto 6.2 de este mismo Trabajo de Fin de Grado.

Tipología de la actividad:

Refuerzo de los contenidos aprendidos y puesta en práctica y experimentación con los mismos.

Materiales:

- 21 trozos de plastilina.
- 21 trozos de madera.
- 21 trozos de espuma floral.
- 21 trozos de *slime*.
- Botella de alcohol.
- 5 jeringuillas.
- 4 vasos graduados de plástico.
- 4 fichas de recogida de datos.
- Lápices y gomas para la recogida de datos.

Descripción:

ELASTIC	FLEXIBLE	FRAGILE	STRONG
VISCOUS	VOLATILE		

1. Antes de nada y sin manipular el primer objeto, han de atender y escribir los materiales de ejemplo en su casilla correcta.
2. Después, ya pudiendo manipular los objetos, deben experimentar por sí mismos las distintas propiedades específicas de cada uno de ellos para así poder reconocerlas mejor.
3. Una vez han estado experimentando pasan al siguiente apartado: búsqueda de otros materiales o sustancias con las mismas propiedades. Han de realizar una lluvia de ideas entre todos y debatir qué ejemplos valen y cuáles no.
4. Una vez acaban todos, se dicen en voz alta los ejemplos que se han encontrado para añadirlos en la lista si no los tenemos y aprender de los otros grupos.

Input lingüístico:

(The teacher has on the table different objects and substances and he begins to manipulate them. After the teacher has manipulated them all, he begins to interact with the students)

- Have all objects behaved in the same way? Do you think all objects have the same properties? Which of these properties have you encountered in your daily life?
- We have observed that elasticity is the ability of an object to... (The teacher tells the students all the properties and what they are). First, you must classify these first objects, the ones on my table, on the table that we are going to work on today.
- Now, I am going to give you these same materials and you are going to be able to experiment with them checking what their properties are. Then you will have to search among the members of the group for, at least, three other examples of each of the properties.

(Once the students have finished experimenting and looking for the examples, we continue with the class)

- Well, did you find the different materials and substances interesting in their behavior? Now I want you to tell me what examples you found.

(The teacher asks group by group for their examples, not necessarily to the captain to check that all have participated).

- All right, I see you've found many examples, good work. I hope you have all collected all the examples on your own data collection sheets.

7. EVALUACIÓN

En cuanto a la evaluación de los aprendizajes adquiridos, partíamos con una idea primigenia: seguir un proceso que empezaba en el aula por observar durante los experimentos el trabajo de cada uno, acompañado de un seguimiento del esquema que iban realizando diariamente en su cuaderno; a continuación, se comprueba la realización de los ejercicios de deberes a modo de refuerzo y se realiza preguntas individuales en los momentos de “recuerdo” para afianzar los contenidos o puntualizarlos en el caso de que no se hubiesen adquirido o hubiese dudas. Sería una evaluación continua a lo largo de toda la unidad que nos daría un punto de vista global de la evolución de cada alumno con respecto a los contenidos y su adquisición.

La realidad del aula, sin embargo, nos ha obligado a replantear ligeramente este esquema, pues no podemos obviar la necesidad de realizar en la clase un examen final de la unidad al acabar las sesiones teóricas a modo de prueba de evaluación para la inspección educativa, por lo que la sesión final de la programación se enfocó más hacia él, abarcando todos los contenidos de la unidad y enfocando algún ejercicio directamente a lo que se iban a enfrentar en el examen. Dicho examen se elaboró teniendo en cuenta los contenidos impartidos más relevantes.

Es cierto que los resultados provenientes de la evaluación por observación y evaluación personal diaria no distaron demasiado de los que se obtuvieron en el examen, pero mientras que la primera es una evaluación progresiva a lo largo de varios días que refleja una evolución, el examen es algo puntual que en ocasiones no refleja fielmente la realidad de cada alumno en un punto de vista global. Aun así, se realizó el examen con bastantes buenos resultados entre los alumnos, ya que están acostumbrados a este estilo de evaluación al final de cada unidad.

Con respecto a los resultados del examen final, pueden observarse alumnos con un desempeño excelente en la unidad, con notas altas y con una clara adquisición de los conocimientos a nivel práctico y teórico, entorno a un 10-15% de los alumnos. Luego hay dos grupos con un desempeño entorno a la media normal, un grupo de un 35-40% de los alumnos por encima ligeramente de esa media, un 15-20% en la media o ligeramente por debajo con carencias de contenidos no muy significativas, o simplemente con alguna

confusión conceptual. Al límite del “aprobado” en la adquisición de los contenidos tenemos un 15% de los alumnos mientras que por debajo de lo suficiente para considerar una buena adquisición tenemos a un 10-5% de los alumnos. Son unos resultados buenos pero mejorables y que se pueden mejorar con alguna actividad de refuerzo fuera de la propia unidad a posteriori.

8. CONCLUSIONES

El planteamiento de este Trabajo de Fin de Grado ha sido desde un primer momento el de elaborar una guía o manual ejemplificante para planificar, programar y poner en práctica una unidad didáctica enfocada al aprendizaje a través del método científico, la práctica a través de la experimentación y de la metodología bilingüe CLIL, buscando integrar el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales y la adquisición de habilidades comunicativas en la lengua inglesa.

El método científico como rutina de pensamiento y su ejecución recogiendo datos es importante tanto como método de evaluación como de comprensión para los alumnos. Mediante la comprobación de los datos recogidos en las hojas de trabajo y el análisis del proceso que han seguido los alumnos a través de estas podemos evaluar de una forma no intrusiva, sin abordarles con un examen que suele resultar un elemento que aporta nerviosismo y desnaturaliza los contenidos y capacidades que se van a evaluar. De esta forma no intrusiva, podemos seguir todo el desarrollo del alumno durante la realización de los experimentos y a lo largo de las sesiones. Además, resulta interesante observar el tipo de lenguaje que utilizan en la hoja de recogida de datos ya que no es un lenguaje similar al que se suele utilizar al redactar una carta o email, en cuanto que es más breve y específico y busca la máxima rentabilidad y transmisión de información con el menor contenido, sintetizando la información, pero siempre dejando claro lo que queremos comunicar. La adaptación del lenguaje por parte de los alumnos a los distintos contextos que se pueden encontrar en su vida diaria es importante tanto en la lengua materna como en la lengua inglesa.

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido plantado en base a la experimentación en la asignatura de Ciencias Naturales en el curso de quinto de primaria, aunque es fácilmente adaptable a los cursos de cuarto y sexto ya que la variación y complejidad de los contenidos no es demasiado alta entre los cursos del mismo ciclo, al menos en este bloque de contenidos de la asignatura. Dicho bloque, Materia y Energía, así como los demás de la disciplina de Ciencias Naturales, se combina con el aprendizaje de la lengua inglesa dando lugar a la asignatura de Science que forma parte de la sección bilingüe del centro educativo.

Mediante el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado hemos adquirido nuevas capacidades de búsqueda de información y estudio de bibliografía respectiva a los temas tratados, entre otros: Currículo relativo a la programación didáctica, CLIL, bilingüismo en Castilla y León, método científico, rutinas de pensamiento... A través de la aplicación de la programación en el centro, también se ha trabajado en su replanteamiento y mejora a través del análisis crítico de la ejecución de las actividades y reflexión sobre las mismas y los resultados obtenidos por los alumnos y a nivel docente.

Puede resultar algo arduo el planteamiento, programación y ejecución de actividades en un contexto bilingüe en un aula de Educación Primaria, ya que contamos con la dificultad añadida de que se trabaja en una lengua no materna y casi en ningún caso se alcanza un dominio total de la lengua inglesa. Aun así, se consiguen magníficos resultados en los alumnos a nivel de contenido teórico en la disciplina no lingüística y a nivel comunicativo en la lengua inglesa. Además, como docente, siempre se recibe un feedback enriquecedor que se ha de aprovechar ya que siempre se aprende algo nuevo de las ideas que aportan los alumnos con sus inquietudes, obligándonos a buscar una respuesta y elaborar una réplica satisfactoria y de calidad a tales indagaciones.

A la hora de plantear la experimentación en el aula de primaria tenemos que pensar en varias cuestiones, como son la complejidad de lo que vamos a realizar, la seguridad y los riesgos de lo que se va a plantear y, por supuesto, intentar que los alumnos puedan ejecutar ellos mismos lo máximo posible en los experimentos. Por lo cual hemos de realizar una valoración entre lo vistoso y espectacular frente a lo seguro, manteniendo siempre alto el interés y la motivación de los alumnos con algo que les atraiga, pero

siempre de unos límites claros de seguridad que en ningún caso pueda suponer un riesgo para ellos y aplicando todas las medidas de seguridad a nuestro alcance. Dada esta situación, en este caso, hemos planteado esta programación que lejos de ser muy espectacular, tiene puntos en los que se realiza alguna experiencia más atractiva pero que plantea un marco de riesgos bastante bajo con el que se facilita mucho el trabajo con los alumnos en esta área científica.

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1 BIBLIOGRAFÍA FÍSICA

Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Stuttgart, Alemania: Ernst Klett Sprachen.

Ellis, R. (2008). *The Study of Second Language Acquisition* (2ª ed.). Madrid, España: Oxford University Press España.

Krashen, S. D. (1982). *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Madrid, España: Elsevier.

Krashen, S. D. (1986). *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. Londres, Inglaterra: Longman.

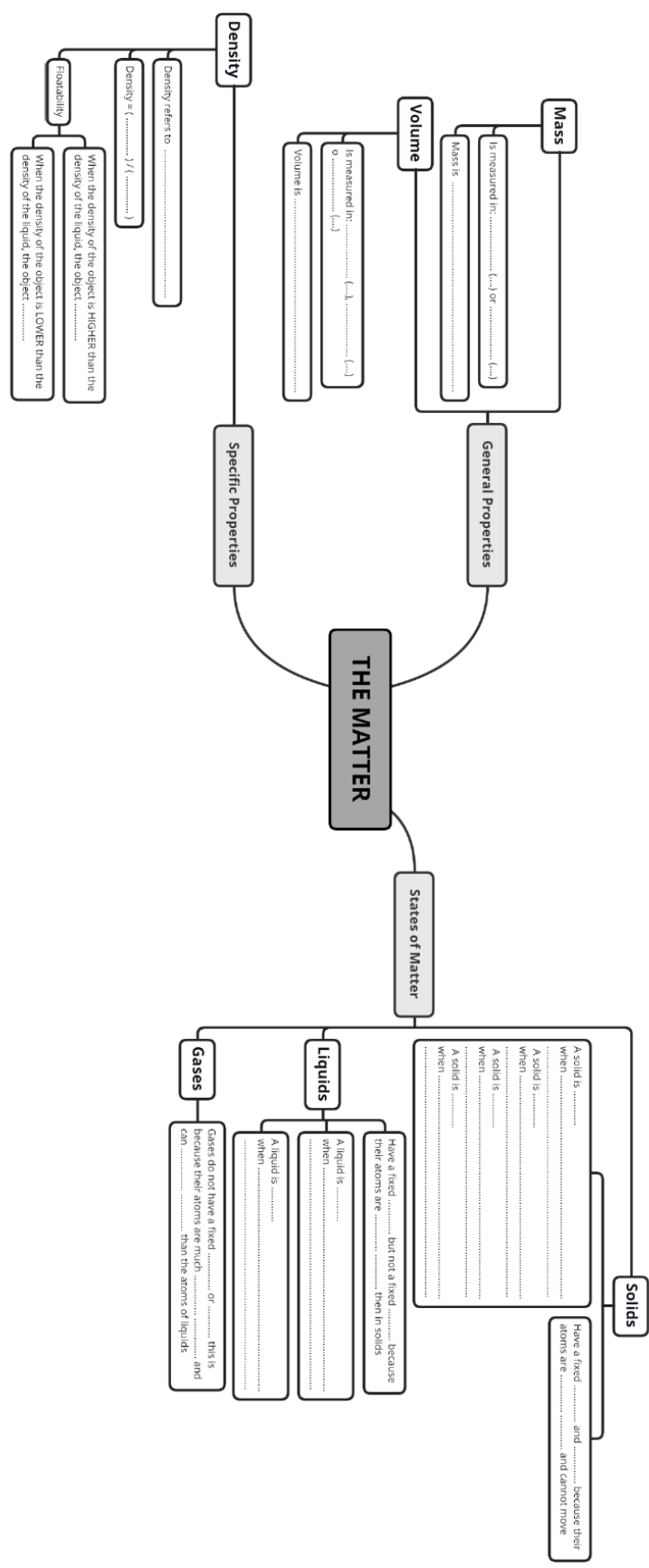
9.2 RECURSOS WEB

Estadística de Enseñanza de Lenguas Extranjeras. (2018, junio). Recuperado 22 mayo, 2019, de <https://www.ine.es/dyngs/IOE/es/operacion.htm?numinv=41030>

EF EPI 2018 - EF English Proficiency Index. (2018). Recuperado 16 abril, 2019, de <https://www.ef.com/wwpt/epi/>

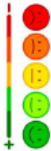
10. ANEXOS

10.1 HOJA DE TRABAJO EN INGLÉS



Mass and Volume

OBJECT	DRAWING	MASS ANALOGIC	MASS DIGITAL	VOLUME



Floatability

OBJECT	DRAWING	IS IT GOING TO FLOAT?	MASS	VOLUME	DENSITY	IS IT FLOATING?



Density

OBJECT	DRAWING	MASS	VOLUME	DENSITY

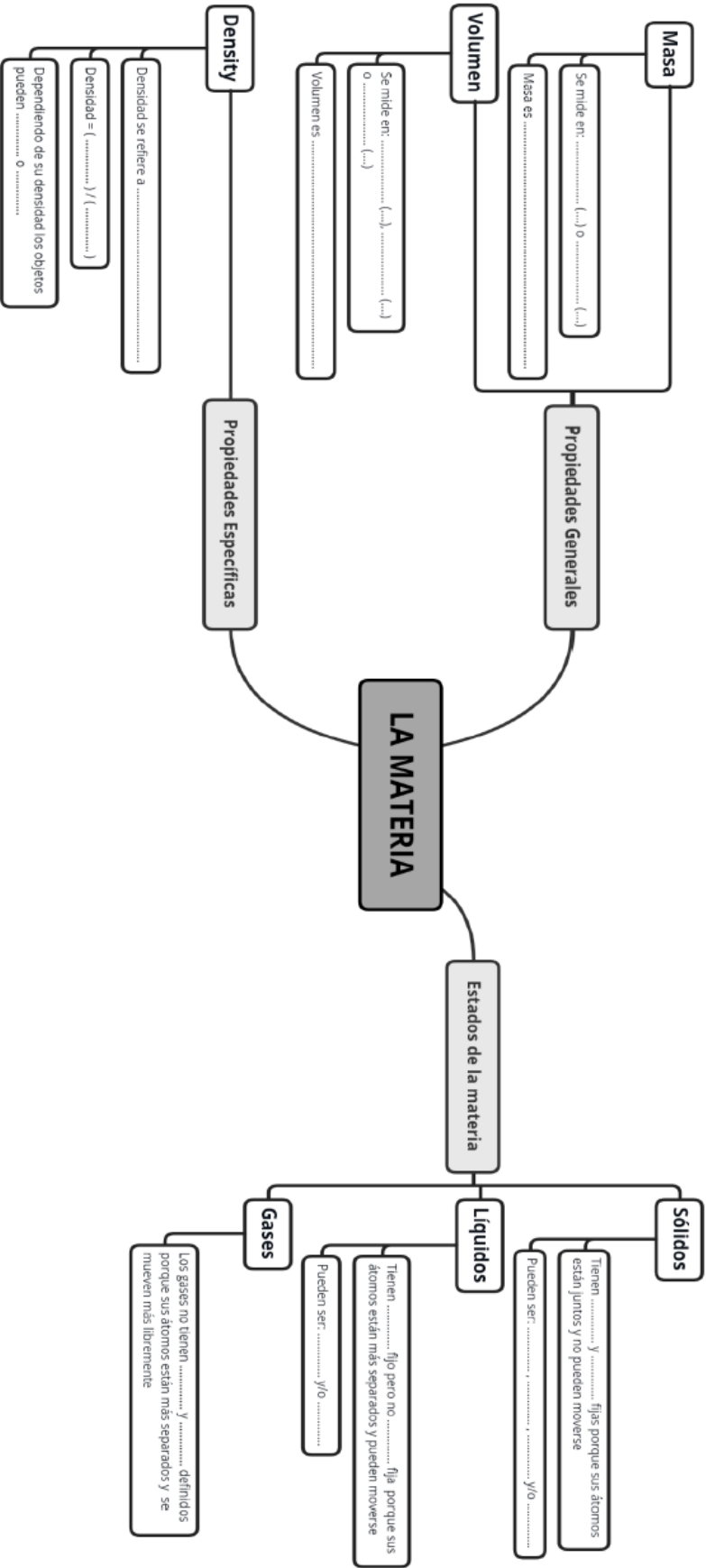


Specific properties

ELASTIC	FLEXIBLE	FRAGILE	STRONG



10.2 HOJA DE TRABAJO EN ESPAÑOL



Masa y volumen

OBJETO	DIBUJO	MASA ANALÓGIC.	MASA DIGITAL	VOLUMEN

Densidad

OBJETO	DIBUJO	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD



Flotabilidad

OBJETO	DIBUJO	¿FLOTARÁ?	MASA	VOLUMEN	DENSIDAD	¿FLOTARÁ?

Propiedades específicas

ELASTICIDAD	FLEXIBILIDAD	FRAGILIDAD	RESISTENCIA
VISCOSIDAD	VOLATILIDAD		

